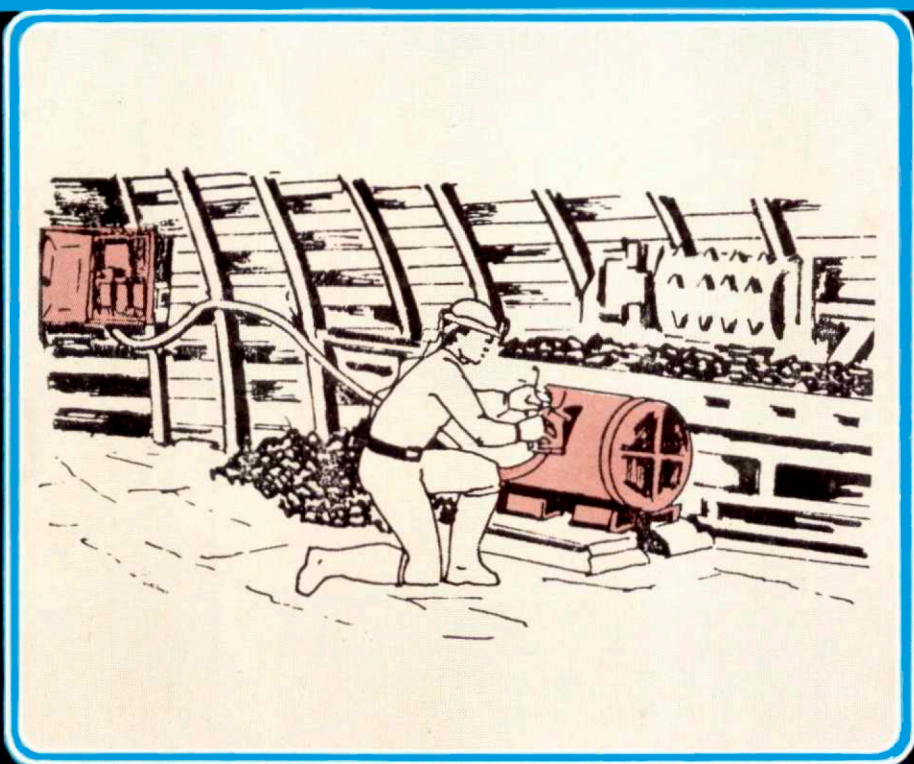


SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE
REGIONAL BOYACA



CENTRO NACIONAL MINERO
FORMACION PROFESIONAL EN MINERIA
BLOQUE MODULAR: ELECTRICIDAD DE MINAS



MODULO
INSTRUCCIONAL

5

Mantenimiento Preventivo de Equipos Eléctricos de Minería



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

**BLOQUE MODULAR
ELECTRICIDAD DE MINAS**

MODULOS INSTRUCCIONALES:

1. INSTALACION DE UN CIRCUITO ELECTRICO ELEMENTAL
 2. INSTALACION DE UN CIRCUITO ELECTRICO DE VOLADURA EN SERIE
 3. INSTALACION DE UN CIRCUITO DE ALUMBRADO Y SEÑALIZACION DE MINAS
 4. INSTALACION DE MOTORES ELECTRICOS DE MINAS
 5. MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE EQUIPOS ELECTRICOS DE MINAS
-

SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE
REGIONAL BOYACA
DISEÑO TECNICO-PEDAGOGICO
CENTRO NACIONAL MINERO



MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE EQUIPOS ELECTRICOS DE MINERIA

Especialidad:	MINERIA
Bloque Modular:	ELECTRICIDAD DE MINAS
Módulo Instruccional:	5

GRUPO DE TRABAJO

DISEÑO	Germán Plazas B.
REVISION TECNICA	Jairo Amézquita Silva
REVISION GRAMATICAL	Luis Alfredo Avella
ILUSTRACIONES	Danilo Gómez
MECANOGRAFIA	Sévignet Pineda A.
COORDINACION	Armando Vega A.

CONTENIDO

	Págs.
Introducción	4
OBJETIVO DEL MODULO	5
1. INSPECCIONES ELECTRICAS A EQUIPOS DE MINERIA	6
Autocontrol Nº 1	13
2. MANTENIMIENTO PREVENTIVO DEL EQUIPO ELECTRICO EN MINERIA	15
Autocontrol Nº 2	26
3. PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCION DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE EQUIPO ELECTRICO DE MINAS	28
Autocontrol Nº 3	40
Resumen Técnico	42
Evaluación Final	50
Objetivo Terminal	54
Ejercicio Tipo	55
Clave de Respuestas	56
Bibliografía	64

Dadas las condiciones de trabajo a las cuales está sometido el equipo eléctrico utilizado en las labores mineras, se hace **necesario** el establecimiento de **planes y programas de mantenimiento** que permitan su adecuado funcionamiento para que no se presenten fallas repentinas que trastor-
nen la producción de la mina.

Por lo tanto, se requiere que los trabajadores mineros posean los **conocimientos mínimos necesarios** relacionados con las **inspecciones y mantenimiento** de los equipos eléctricos de minería.

Con el estudio del presente módulo se da por finalizada la formación en esta área a nivel de Trabajador Minero.

OBJETIVO DEL MODULO

Al terminar el estudio del presente módulo usted podrá:

- Describir las inspecciones eléctricas y mantenimiento eléctrico, el procedimiento a seguir para la realización de una inspección y de un mantenimiento eléctrico.
- Clasificar las inspecciones y el mantenimiento eléctrico.
- Identificar las partes a inspeccionar y las que requieren mantenimiento eléctrico preventivo o correctivo.

1

INSPECCIONES ELECTRICAS A EQUIPOS DE MINERIA

OBJETIVO INTERMEDIO No. 1

Al terminar el estudio de los siguientes temas usted podrá describir las inspecciones a equipos eléctricos de minería.

Para lograr el objetivo deberá:

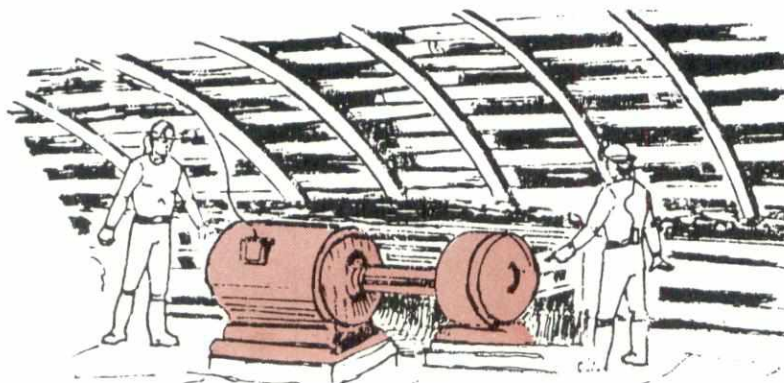
- **Describir** inspecciones eléctricas.
- **Clasificar** inspecciones eléctricas.
- **Identificar** partes a inspeccionar en los equipos eléctricos.

SIN COMETER ERROR.

A. INSPECCION ELECTRICA.

1.

Es la **observación directa** de las máquinas y equipos eléctricos tanto en **funcionamiento** como fuera de servicio, con el fin de **detectar posibles fallas y problemas** para darles solución oportunamente.



NOTA: En lo posible **no se debe tratar** de efectuar inspecciones en equipo eléctrico conectado o en movimiento.

2. Clasificación de las inspecciones eléctricas:

- Inspecciones periódicas o programadas (**Mantenimiento preventivo**).
- Inspecciones ocasionales (**Mantenimiento correctivo**).

Su ejecución depende del servicio que preste el equipo y se **llevará un control** de estas inspecciones para cumplirlas en la fecha prevista.

MARZO						
D	L	M	M	J	V	S
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		
○ INSPECCIONES						

La ficha de control de inspecciones debe tener la suficiente información como:

Fecha, **nombre de la máquina** a inspeccionar, **partes** de la máquina y del **circuito** a inspeccionar, **ubicación** de los equipos, **recomendaciones**, etc.

En la ficha de control de inspecciones se **debe escribir el resultado** de la observación realizada.

[illegible]

Estado del equipo: **B** Bueno
M Malo

NOTA: Las inspecciones se deben efectuar **en lo posible** en horas en que la máquina **esté fuera de trabajo normal**.

Para las inspecciones periódicas se **debe avisar a los jefes de la sección** en que se vaya a trabajar.

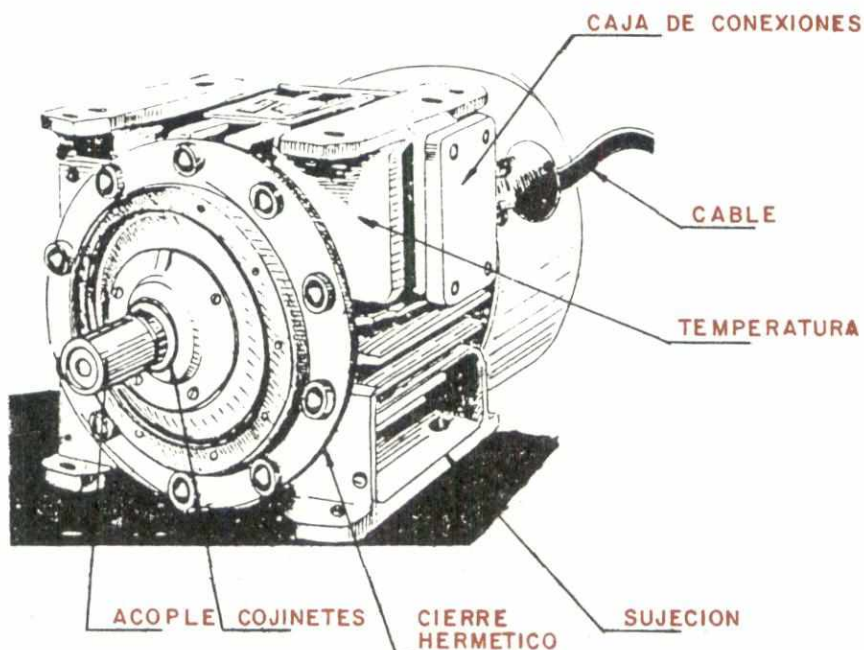


Al iniciar las inspecciones **coloque los carteles de seguridad** firmados por la persona responsable de la operación.

Los carteles de seguridad permiten dar **información** a los **operarios** sobre la labor que se desarrolla sobre el equipo eléctrico. Se deben **colocar sobre la máquina y sobre el equipo de control** que está siendo revisado.



EN LOS MOTORES INSPECCIONE:



Observe en:

La caja de conexiones y en el cable: **Aislamiento, ajuste de uniones y contactos.**

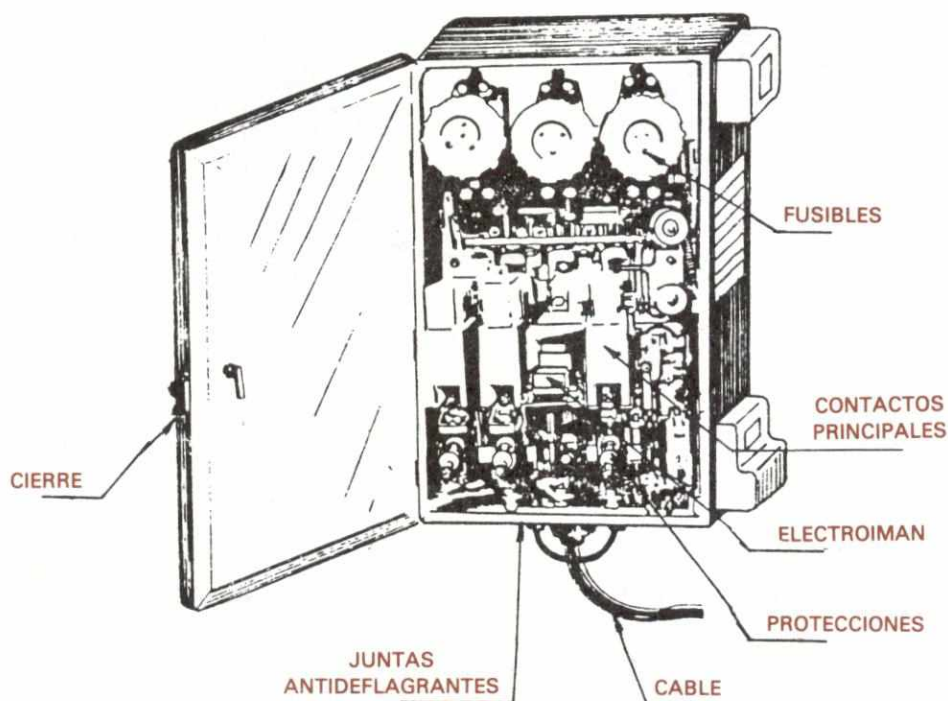
La base de sujeción y en el cierre hermético: **presión de ajuste** de los tornillos.

El acople: **Alineación y rigidez.**

Los cojinetes: **Ruidos extraños, recalentamiento.**

La carcaza: **Recalentamiento.**

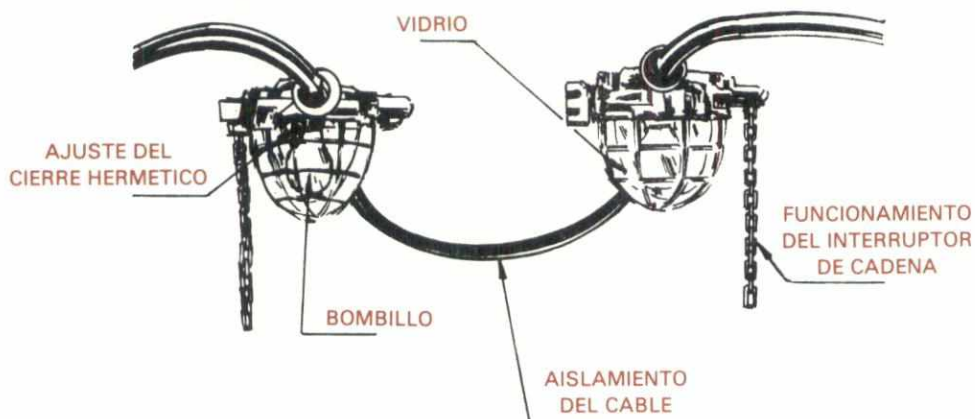
En los equipos de control **INSPECCIONE:**



En los contactores y equipos de control observe:

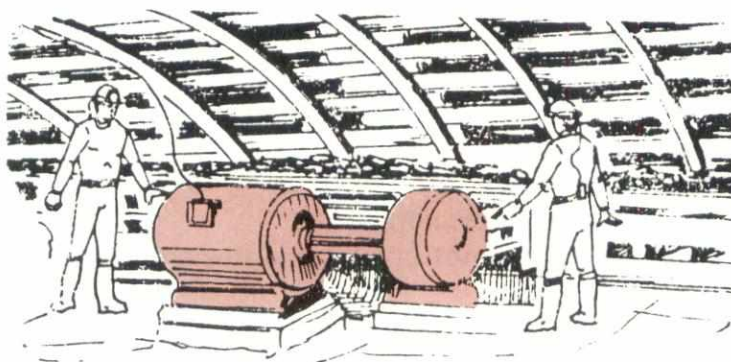
- **Presión y ajuste de contactos y conexiones.**
- **Aislamiento de cable.**
- **Cierre del electroimán.**
- **Ajuste de fusibles y protecciones.**
- **Precisión del cierre hermético en las juntas antideflagrantes.**

En los circuitos de alumbrado **INSPECCIONE:**



b. Inspecciones ocasionales (Mantenimiento Preventivo):

Se realizan espontáneamente durante los recorridos hacia el sitio de trabajo.



Permiten detectar fallas imprevistas o repentinas y se debe informar del estado del equipo eléctrico para tomar las medidas correctivas del caso.

AUTOCONTROL No. 1

Escriba una **V** en el círculo correspondiente a las partes que se deben inspeccionar en los siguientes equipos:

1. En un motor se debe **inspeccionar**:

- a. Ventilador. ☐
 - b. Caja de conexiones. ☐
 - c. Cable de alimentación. ☐
 - d. Núcleo magnético. ☐
 - e. Cojinetes. ☐
-

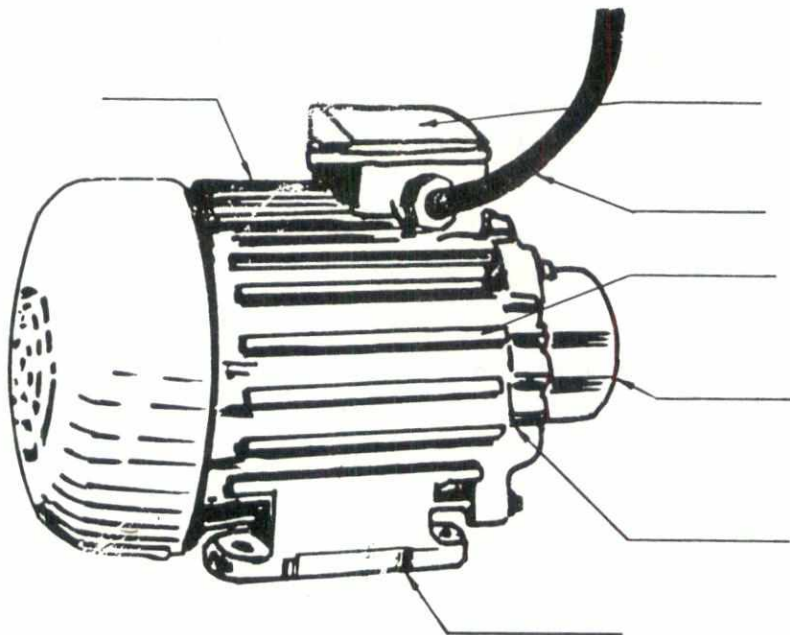
2. En un contactor se debe **inspeccionar**:

- a. Fusibles. ☐
 - b. Ventilador. ☐
 - c. Contactos principales. ☐
 - d. Electroimán. ☐
 - e. Cojinetes. ☐
-

3. En un **circuito de alumbrado** se debe **inspeccionar**:

- a. Cierre hermético. ☐
 - b. Bombillos. ☐
 - c. Cable de alimentación. ☐
 - d. Vidrios. ☐
 - e. Interruptores de cadena. ☐
-

4. Escriba las partes a inspeccionar en un motor eléctrico.



2

MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE EQUIPO ELECTRICO DE MINERIA

OBJETIVO INTERMEDIO No. 2

Al terminar el estudio de los siguientes temas, usted podrá describir el mantenimiento de equipos eléctricos de minería, para lo cual deberá:

- Describir y clasificar el mantenimiento eléctrico.
- Describir el funcionamiento del equipo utilizado en el mantenimiento eléctrico.
- Identificar las partes que requieren mantenimiento en los equipos eléctricos de minería.

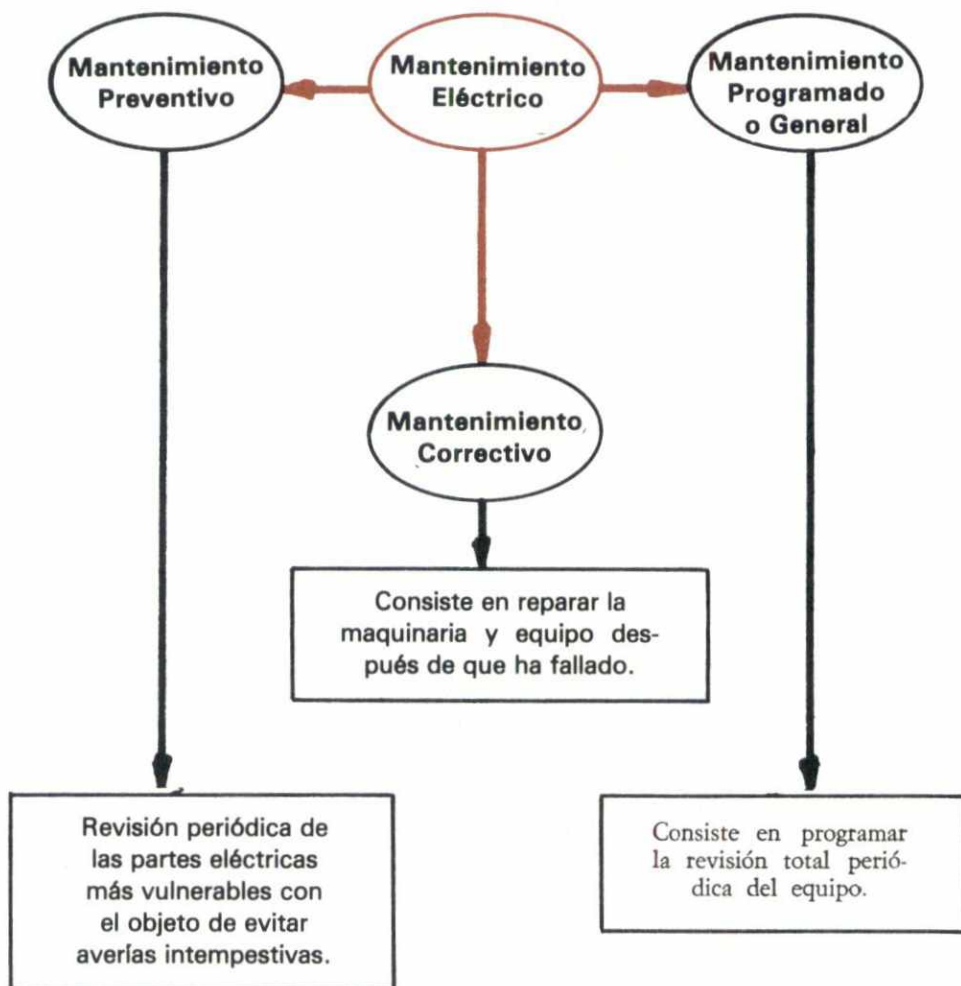
SIN COMETER ERROR.

A. MANTENIMIENTO ELECTRICO.

Son labores que permiten **conservar el equipo eléctrico** en buen estado de funcionamiento y así **evitar paradas** intempestivas que trastornen el funcionamiento normal del equipo eléctrico.



B. CLASIFICACION DEL MANTENIMIENTO ELECTRICO.



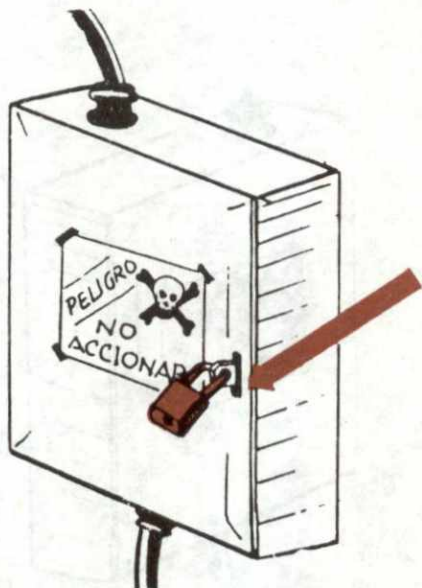
- **Mantenimiento preventivo:**

Son labores programadas que permiten darle a los equipos una **mayor vida útil, disminuir el costo** de reparaciones y dar **condiciones más seguras de trabajo.**



Antes de efectuar cualquier labor de mantenimiento **utilice carteles de seguridad** indicativos de sus acciones.

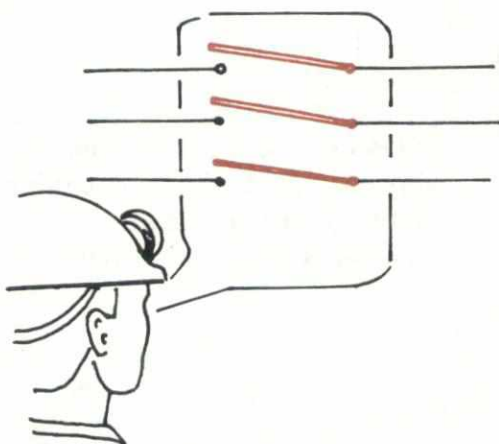
CONDENE LOS CIRCUITOS



UTILICE CANDADO Y CONSERVE USTED LA LLAVE.

APLIQUE LAS **"CUATRO REGLAS DE ORO"** COMO BASE PARA EL CONTROL DEL RIESGO ELECTRICO:

1. Haga un "corte visible".



Para aislar la instalación sobre la cual se ha de trabajar, **verifique el accionamiento del interruptor.**

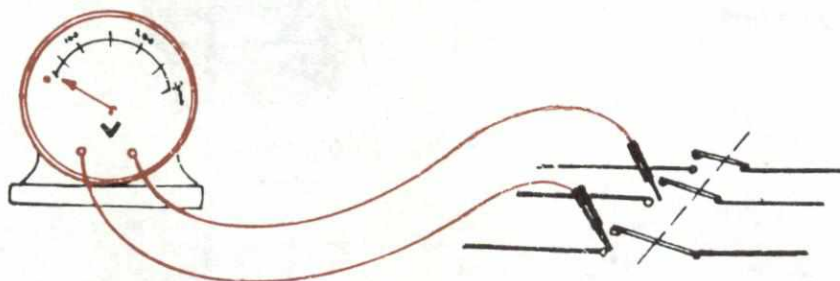
2. "Condene" el circuito.

Mantenga abiertos los aparatos de corte por medio de avisos y candados.

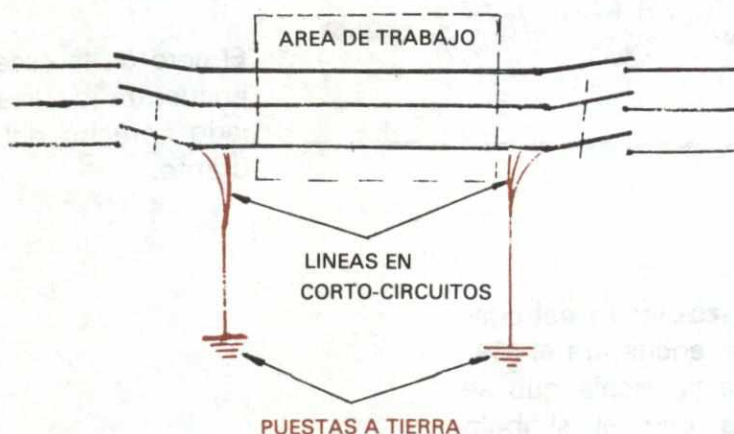


3. Verifique la "ausencia de tensión".

Utilice un voltímetro de suficiente escala para la tensión de alimentación del circuito.



4. Puesta a tierra y en corto-circuito.



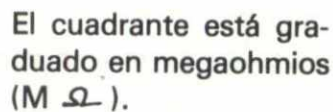
C. EL MEGGER.

Para la medición del aislamiento* de motores, equipos y cables eléctricos emplee el megger**.

***Aislamiento:** Resistencia elevada que debe existir entre un equipo eléctrico y su carcasa o cuerpo puesto a tierra.

****Megger:** También se le denomina megaohmímetro o medidor de aislamiento.

Es un generador maniobrado por una manivela exterior y alcanza una tensión de 500 voltios.



El cero de la escala se encuentra localizado al lado derecho del cuadrante.

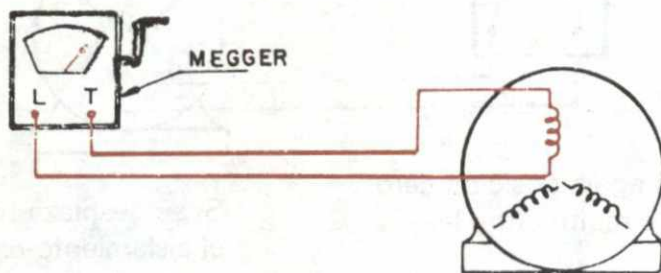
Al lado **izquierdo** del cuadrante se encuentra el **Máximo** de la escala que se identifica con el símbolo ∞ (infinito).



FUNCIONAMIENTO Y UTILIZACION DEL MEGGER.

El megger se utiliza:

1. Para **medir la continuidad** de cada una de las bobinas del motor:

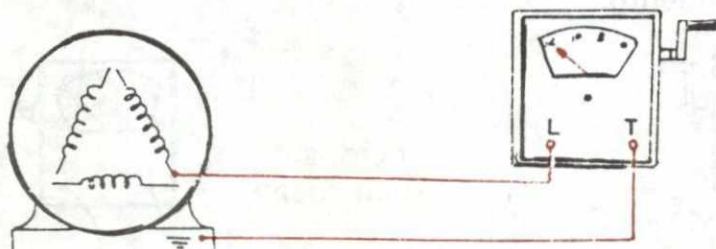


La aguja del megger se desplaza a "cero" cuando accione la manivela.

Si **permanece la aguja en ∞** (infinito) la respectiva bobina está **abierta** y por lo tanto se **requiere cambiar el motor** para repararlo.

2. Para medir el **aislamiento** de cada una de las bobinas con la conexión de tierra.

La aguja debe tomar una posición cerca a ∞ .

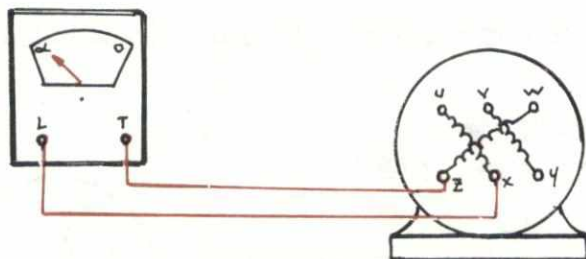


Si se desplaza **hacia 0** (cero) el aislamiento es **bajo** y el motor **requiere tratamiento especial*** y se dice que está a tierra.

* El tratamiento especial se hará en el taller de mantenimiento.

3. Para medir el **aislamiento** entre bobinas.

La aguja debe tomar una posición **hacia infinito** (∞).



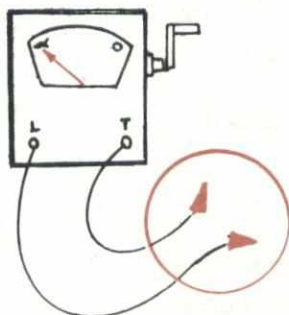
Si toma la aguja posición **cero**
hay **corto circuito** entre las
bobinas.

Si se desplaza hacia **cero**
el **aislamiento** entre bobinas
es muy **bajo**.



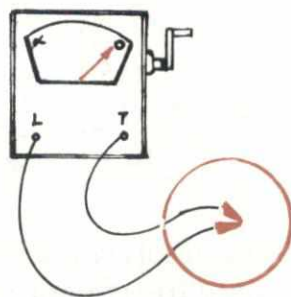
Se necesita una revisión
detallada en el taller de
mantenimiento.

Antes y después de cada medición con el megger **compruebe su funcionamiento.**



Puntas de prueba **separadas**,
la aguja se **desplaza a** ∞ .

**ACCIONE
EL MEGGER**

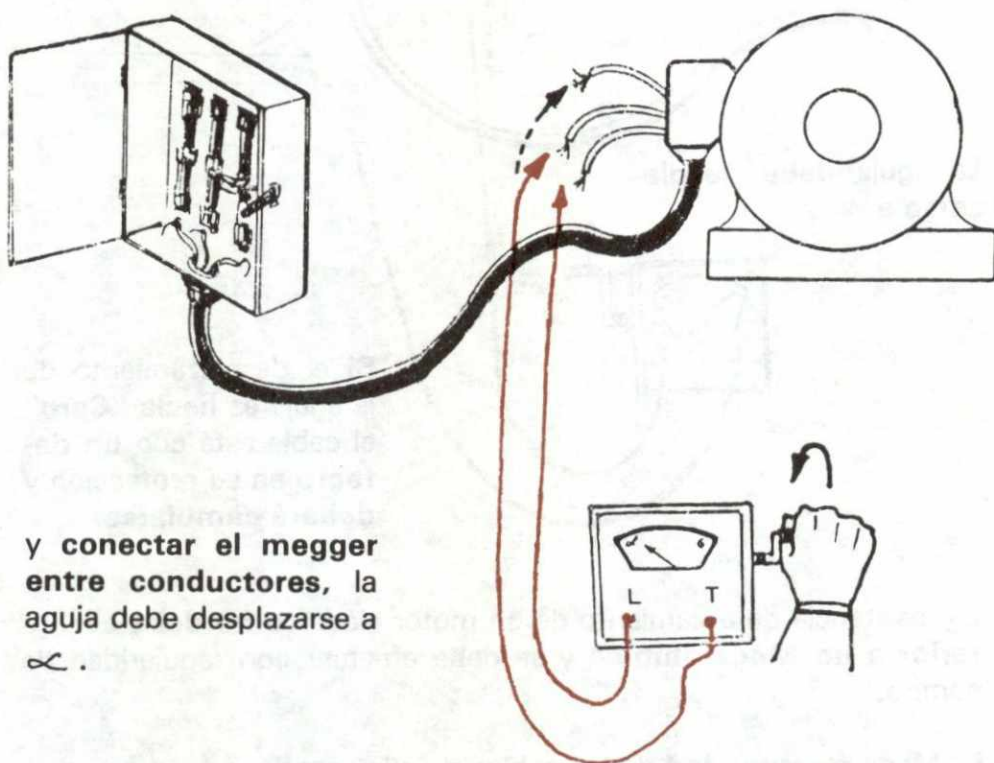


Puntas de prueba **unidas**,
la aguja se **desplaza a** **cero (0)**.

Nunca accione el megger antes de estar completamente rígida la unión con el cable a probar ya que esto podría ocasionar una chispa.

4. Para medir el aislamiento de los cables de alimentación.

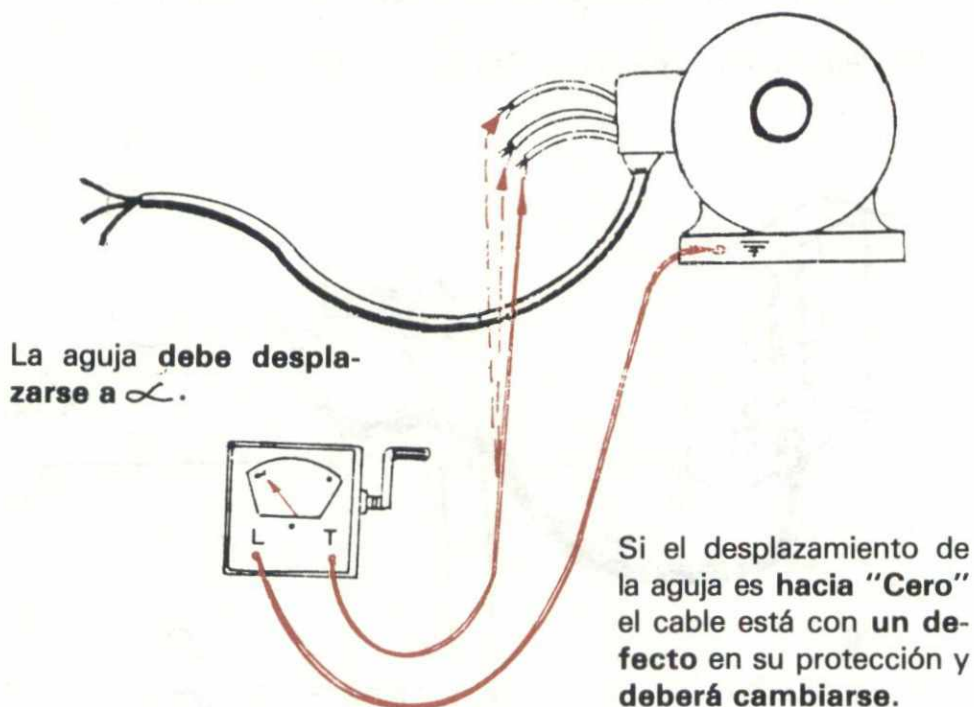
Se debe desconectar el cable en sus dos extremos.



y conectar el megger entre conductores, la aguja debe desplazarse a ∞ .

Si se deslaza hacia "Cero" el cable se encuentra en corto-circuito y deberá cambiarse.

Conectar el megger entre **conductores y la protección de tierra.**



La resistencia de aislamiento de un motor eléctrico **no debe ser inferior a un Mega-ohmio*** y se debe efectuar con regularidad de tiempo.

5. Medir **continuidad** de los cables de alimentación: se unen entre sí los cables en un extremo y se efectúa la **medida de continuidad por parejas** en el otro extremo.

La aguja **debe desplazarse a cero (0)**. Si toma la posición ∞ un conductor está **abierto**.

* Mega-ohmio: $100 \text{ K}\Omega = 1.000.000$

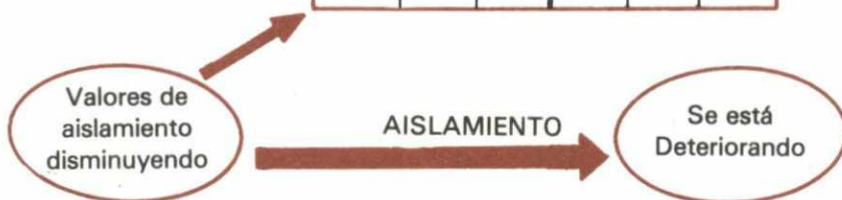
TARJETA DE REGISTRO:

Se encuentra información como:

Máquina, potencia, fecha de instalación, fecha de controles y partes a medir del aislamiento.

Para **analizar** el estado de conservación del aislamiento de las máquinas eléctricas, se **registran las mediciones periódicas en una tarjeta**.

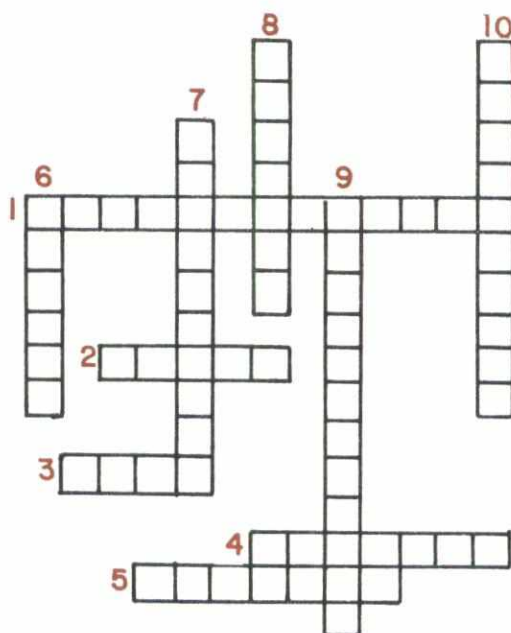
SENA: CENTRO NACIONAL MINERO					
MEDIDAS DE RESISTENCIA DE AISLAMIENTO EN $M\Omega$					
MAQUINA: _____			INSTALADA EL _____		
POTENCIA _____ Kva.			LOCALIZACION _____		
FECHA	MOTOR	CABLE	FECHA	MOTOR	CABLE
15-02-85	3	27			
10-03-85	3	25			



Si los valores del aislamiento están por debajo del límite, la máquina **debe salir de servicio y practicarle las revisiones correctivas del caso**.

AUTOCONTROL No. 2

1. Solucione el siguiente **cruci-eléctrico**.



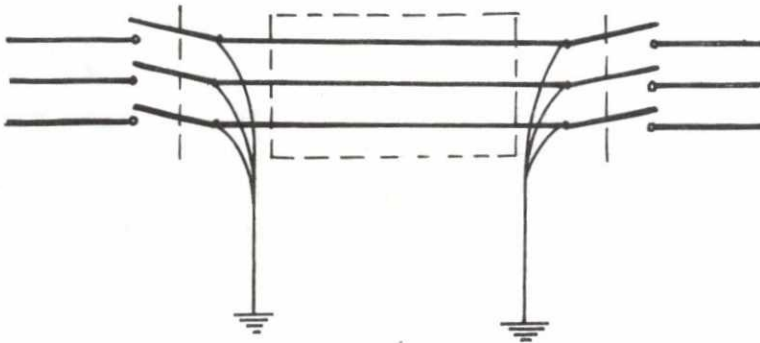
1. Labores que permiten conservar el equipo en buen estado de funcionamiento.
2. Transforma la energía eléctrica en mecánica.
3. Se encuentra a la derecha de la escala en el megger.
4. Utilícelo al condenar un circuito.
5. Indicativos de seguridad.
6. Generador utilizado para pruebas de aislamiento.
7. Tipo de mantenimiento.
8. En el contactor se encuentra esta protección.
9. Observación directa del equipo para detectar posibles fallas.
10. Las inspecciones pueden ser ocasionales o...

2. **Señale** los elementos de seguridad que debe colocar cuando realice acciones de mantenimiento preventivo.

- a. Carteles de seguridad
- b. Informes de trabajo.
- c. Candado.
- d. Extintor.



3. **Señale** el área de trabajo en el siguiente circuito.



4. **Enumere** las cuatro reglas de oro:

- a. _____
- b. _____
- c. _____
- d. _____

5. Para verificar la **ausencia de tensión** se utiliza un:

- a. Amperímetro.
- b. Ohmímetro.
- c. Voltímetro.
- d. Tensiómetro.



3

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCION DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE EQUIPO ELECTRICO DE MINAS

OBJETIVO INTERMEDIO No. 3

Al terminar el estudio de este tema usted podrá describir las operaciones, pasos, herramientas, materiales y normas de seguridad que debe tener en cuenta en la ejecución del mantenimiento preventivo del equipo eléctrico de minas.

SIN COMETER ERROR.

- A. **RECIBIR LOS ELEMENTOS, MATERIALES, HERRAMIENTAS Y LISTADO DE EQUIPOS.**
- B. **PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCION DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE EQUIPO ELECTRICO DE MINAS.**
 - 1. **Condenar el circuito.**
 - 2. **Medir aislamiento de motores eléctricos.**
 - 3. **Medir aislamiento de conductores eléctricos.**
 - 4. **Revisar contactos y protecciones del contactor.**
 - 5. **Cerrar contactor.**

A. RECIBIR LOS ELEMENTOS, MATERIALES, HERRAMIENTAS Y LISTADO DE EQUIPOS.

Mediante un vale previamente elaborado retire del almacén los elementos, materiales y herramientas.

Reciba las órdenes de trabajo con el listado de equipos para revisar.

B. PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCION DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE EQUIPO ELECTRICO DE MINAS.

RECUERDE LAS CUATRO REGLAS DE ORO

OPERACION No. 1

Condenar el circuito.

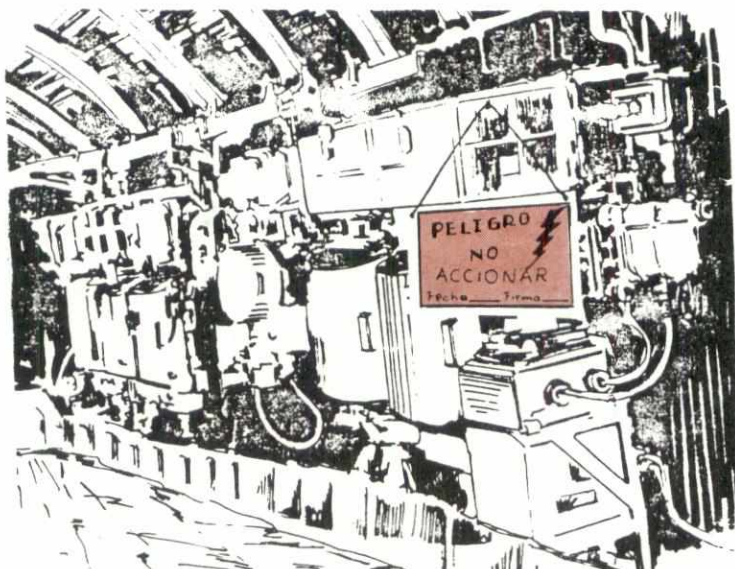
- a. Abra el seccionador o interruptor del circuito sobre el cual va a trabajar.
- b. Coloque los afiches de seguridad necesarios.



- Asegúrese que los circuitos han quedado fuera de servicio y que nadie los podrá accionar. **Fije el dispositivo mecánico de seguro.**



- c. **Condene el circuito sobre el cual ha de trabajar.**



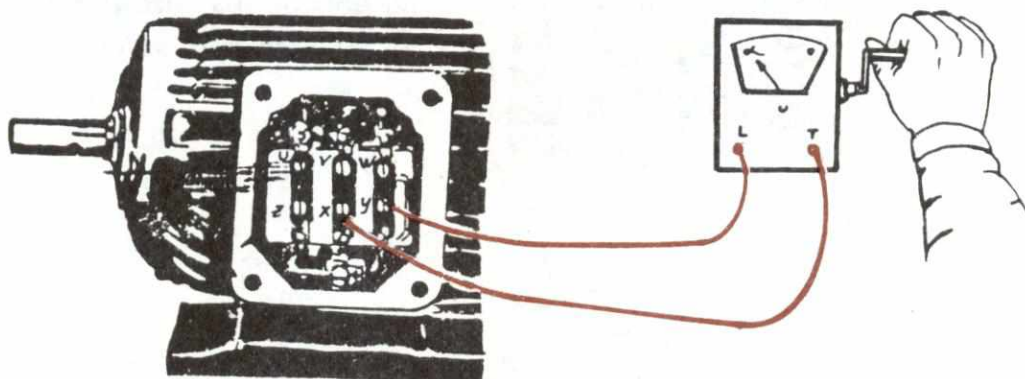
Utilice preferentemente un **CANDADO** y conserve usted las llaves.

OPERACION No. 2

Medir aislamiento de motores.

RECUERDE LAS CUATRO REGLAS DE ORO

a. Mida el aislamiento **entre bobinas** del motor.



Conectando el megger **entre los terminales x-y** y accionándolo, la aguja se **desplaza hacia ∞** (infinito).

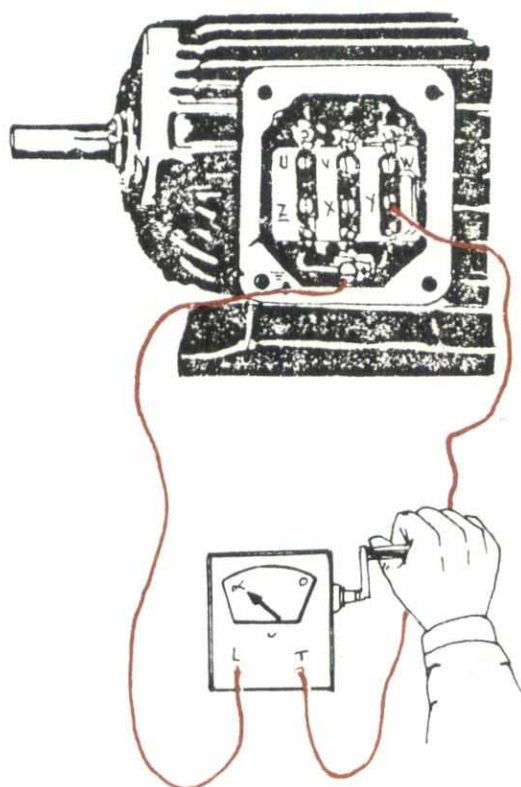
Luego conecte el megger entre:

z - y
x - z

→ La aguja va hacia ∞

Si la aguja va hacia **cero** el aislamiento del motor es **bajo** y **éste debe cambiarse**.

- b. **Mida el aislamiento** de las bobinas del motor con la **conexión a tierra**.



Conectando el megger entre la **conexión a tierra** y cada uno de los **terminales** de las bobinas (**x-y-z**).

La aguja del megger debe desplazarse **hacia ∞** , si se **desplaza hacia "cero"** el aislamiento del motor es **deficiente** y éste **debe cambiarse**.

OPERACION No. 3

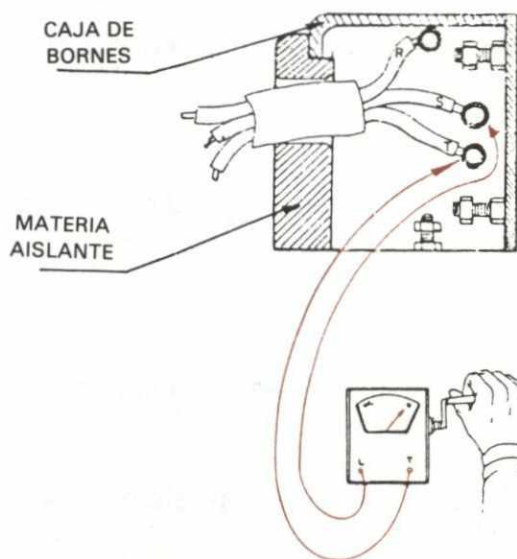
Medir aislamiento de conductores eléctricos.

RECUERDE LAS CUATRO "REGLAS DE ORO"

- a. Mida el **aislamiento** entre conductores eléctricos.



Los conductores deben estar abiertos en sus dos extremos.



Conecte el megger entre RS - ST - TR y acciónelo, la **aguja debe desplazarse hacia ∞**

- b. Mida el **aislamiento** entre cada conductor con la protección a tierra.



Conecte el megger entre el contacto de protección a tierra () y cada uno de los conductores.



Si la aguja se **desplaza hacia "cero"** el aislamiento del cable es deficiente y este **debe cambiarse**.

- c. Mida **continuidad** entre **conductores**:

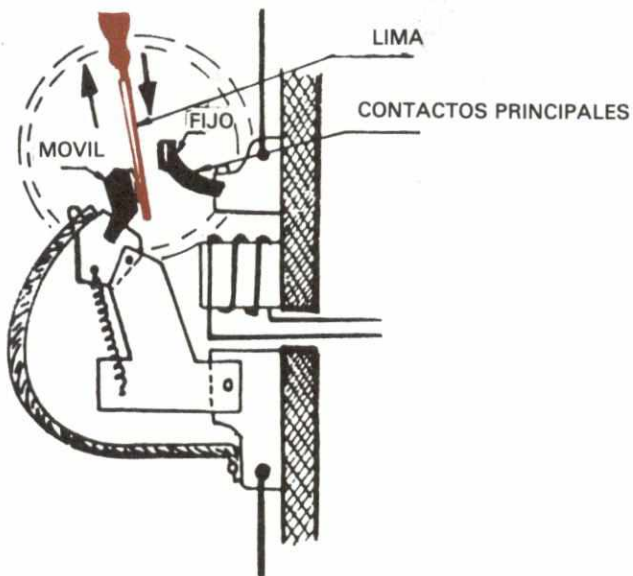
Se unen entre sí los cables en un extremo y se efectúa la medida de continuidad por parejas en el otro extremo.

La aguja debe desplazarse a cero (0). Si toma la **posición ∞ (infinito)** un conductor **está abierto**.

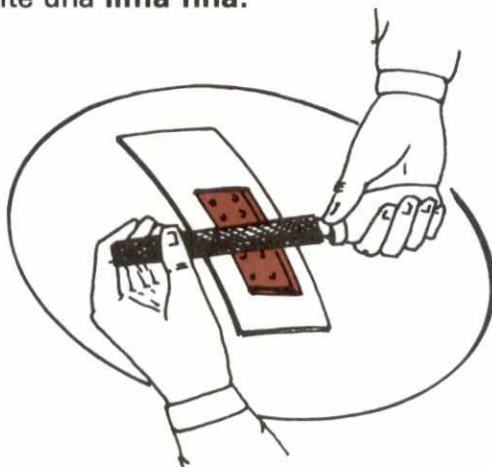
OPERACION No. 4

Revisar contactos y protecciones del contactor.

- a. Pula los **contactos principales** y auxiliares del contactor.

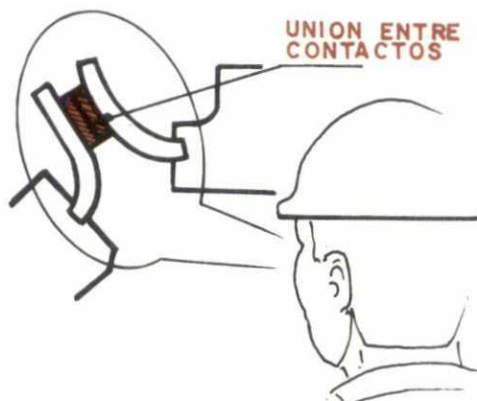


Utilice inicialmente una **lima fina**.

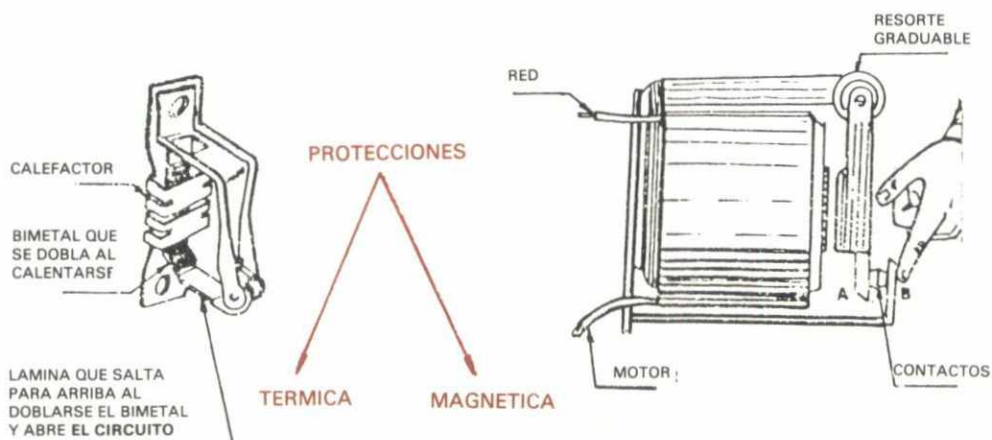


Luego **alice** la superficie con un **pedazo de tela esmeril fina**.

Accione **manualmente el contactor** y observe que la superficie de **unión sea total**, entre el contacto fijo y el contacto móvil.



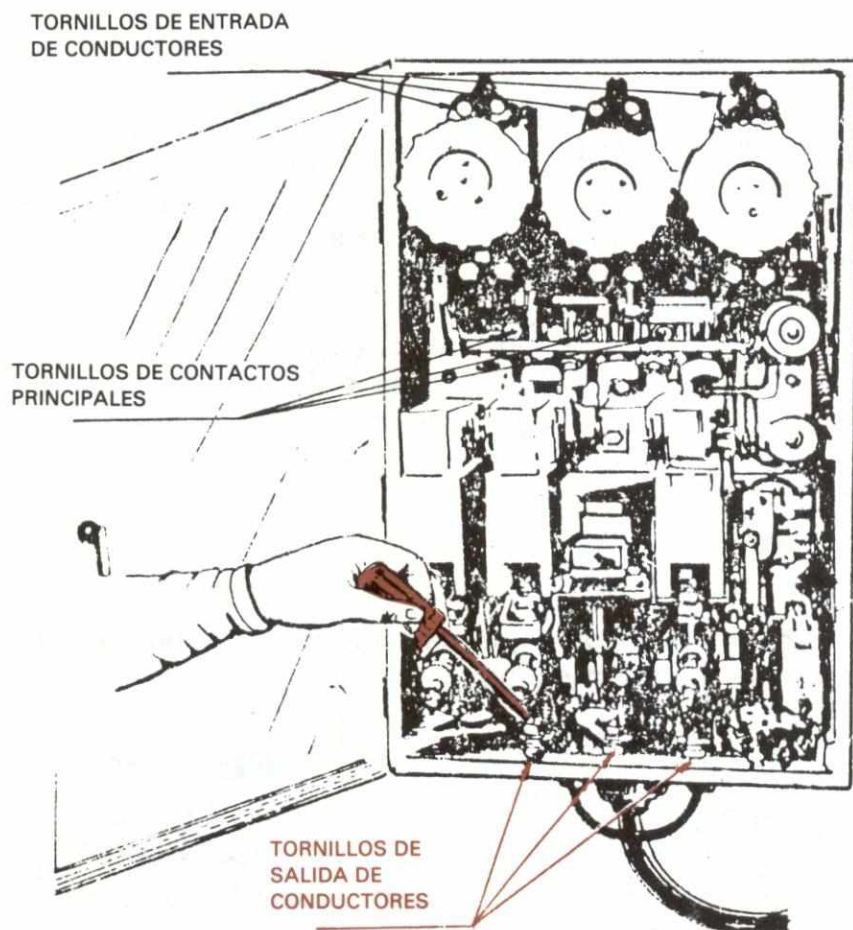
b. **Verifique funcionamiento de las protecciones.**



Observe el **movimiento** de la lámina que abre el circuito.

Verifique la **presión del resorte y posición** de los contactos.

c. **Verifique ajuste de tornillos.**



Por vibración se pueden aflojar los tornillos de ajuste de las conexiones, **utilice el destornillador adecuado y rectifique** la presión de todos los tornillos del contactor.

OPERACION No. 5

Cerrar contactor.

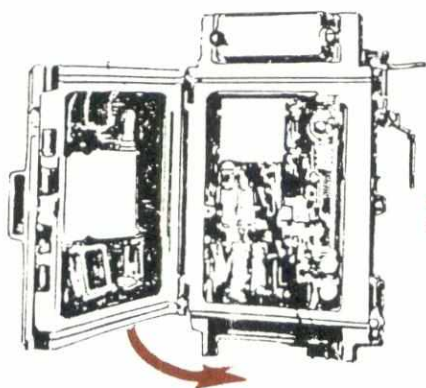
a. Informe finalización del trabajo.



El jefe de la sección eléctrica debe recibir la primera información acerca de la terminación del trabajo.

Luego se debe informar al jefe de la sección donde el equipo se encuentra para que ordene la puesta en marcha.

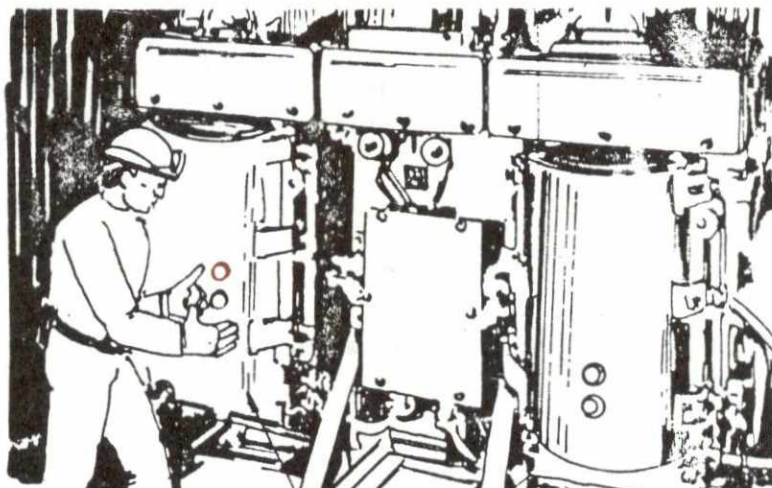
b. Retire los avisos de seguridad, cierre el contactor dejándolo con su seguro mecánico.



Marque qué máquina queda controlada por el contactor que ha instalado.

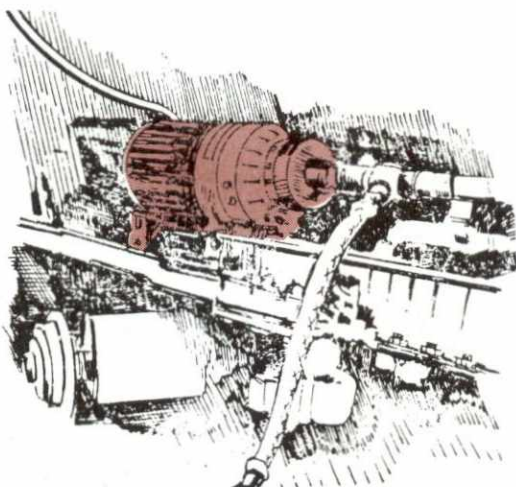
c. **Accione el contactor.**

Haga **retirar el personal** que se encuentra al lado de la máquina.



**ACCIONE EL
CONTACTOR**

Observe el funcionamiento de la máquina durante unos minutos, párela y arránquela nuevamente, también se le denomina prueba de dirección.



Realice las **anotaciones** correspondientes en la **ficha respectiva** y **rinda el informe** a su jefe inmediato.

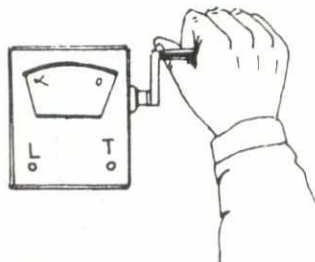
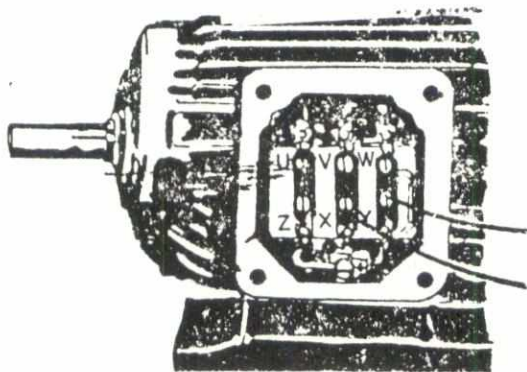
AUTOCONTROL No. 3

1. **Escriba** en el **círculo el número** correspondiente en el orden lógico a cada una de las operaciones a seguir en la ejecución del mantenimiento preventivo.

- a. Cerrar contactor.
- b. Medir aislamiento de conductores eléctricos.
- c. Revisar contactor y protecciones del contactor.
- d. Medir aislamiento de motores eléctricos.
- e. Condenar el circuito.

○
○
○
○
○

2. **Conecte el megger** para medir aislamiento entre una bobina y la protección de tierra e **indique hacia dónde debe desplazarse la aguja.**



3. **Escriba** una **V** dentro del círculo frente a la respuesta correcta.
Si se **prueba** el aislamiento entre dos conductores y la aguja del megger se **desplaza hacia**

- a. Los conductores están en corto circuito.
- b. Los conductores están unidos en su extremo.
- c. Uno de los conductores está a tierra.
- d. El cable está en buenas condiciones.

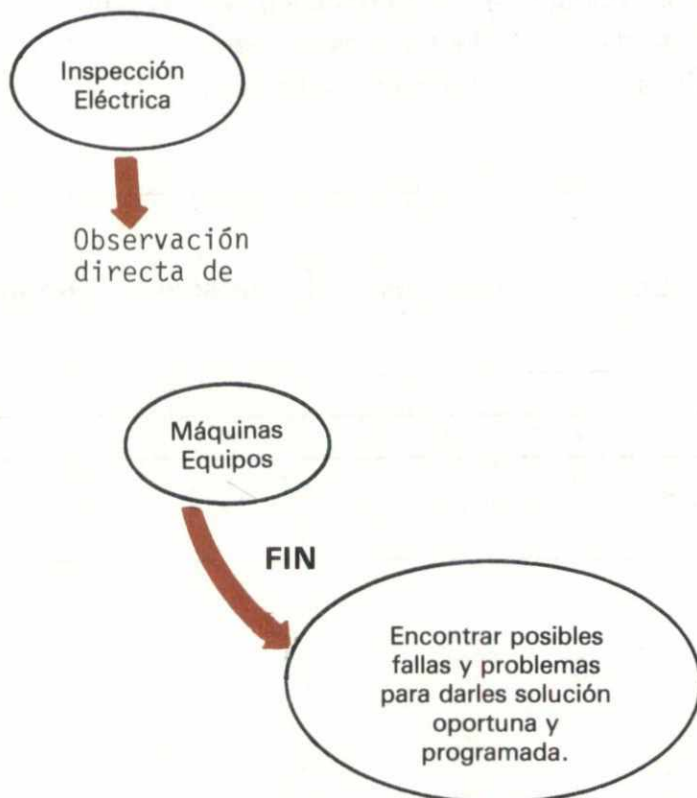
☐
☐
☐
☐

4. **Escriba** los pasos a seguir para **condenar un circuito**.

- a. _____
- b. _____
- c. _____

RESUMEN TECNICO

A. 1.



2. Clasificación de las inspecciones:

- a. Inspecciones programadas.
- b. Inspecciones ocasionales.

Al realizar una inspección coloque los carteles de seguridad.



B. REVISE:

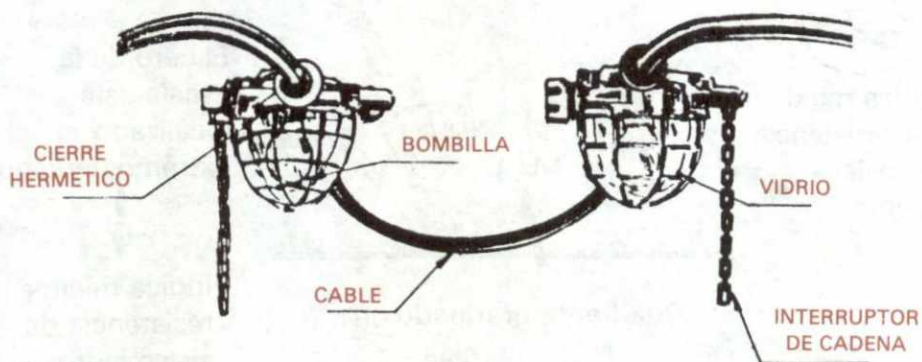
1. En los motores:

- Cierre hermético.
- Caja de conexiones.
- Cable de alimentación.
- Base de sujeción.
- Temperatura normal.
- Cojinetes.
- Acople.

2. En los contactores:

- Fusibles.
- Contactos principales.
- Electroimán.
- Protecciones.
- Juntas antideflagrantes.
- Cable.

3. En los circuitos de alumbrado:



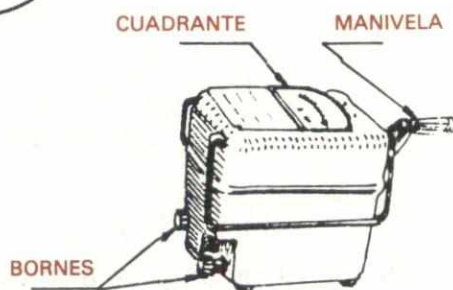
C. MANTENIMIENTO ELECTRICO.

Labores que permiten conservar el equipo eléctrico en buen estado de funcionamiento.

1. Clasificación:



2. El Megger: Generador maniobrado por una manivela.



Usos del megger:

- Medir continuidad de bobinas.
- Medir aislamiento de bobinas con la conexión a tierra.
- Medir aislamiento entre bobinas.
- Medir aislamiento entre conductores.
- Medir aislamiento entre conductores y tierra.
- Medir continuidad de los conductores.

D. PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCION DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO.

TENGA EN CUENTA LAS CUATRO "REGLAS DE ORO"

1. **Condénar el circuito.**
2. **Medir aislamiento de motores eléctricos.**
3. **Medir aislamiento de conductores eléctricos.**
4. **Revisar contactos y protección del contactor.**
5. **Cerrar contactor.**

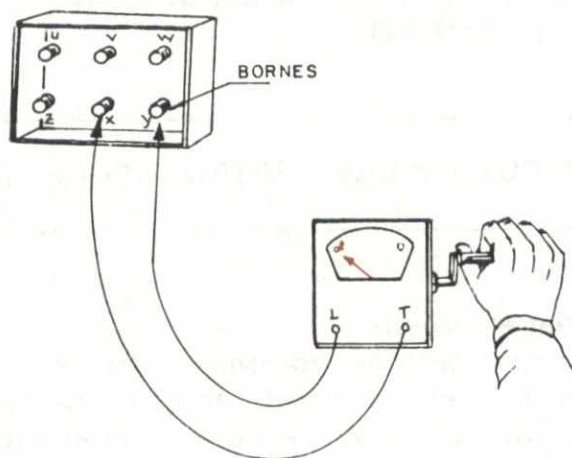
1. Al condenar los circuitos.



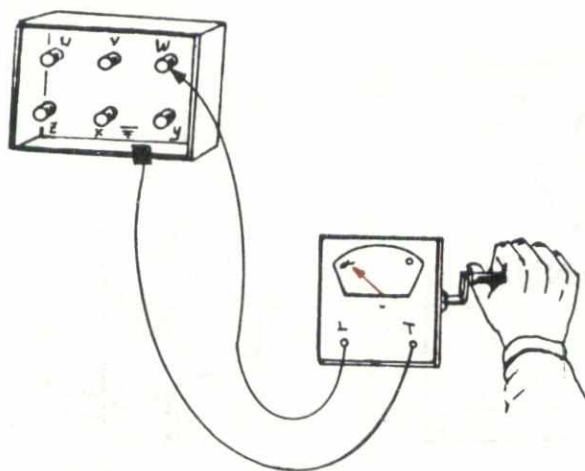
CUANDO SE PRACTICAN LAS CUATRO "REGLAS DE ORO"
SE ENCUENTRA LA DIFERENCIA ENTRE LA VIDA
Y LA MUERTE.

2. Mida el aislamiento entre bobinas del motor.

LA AGUJA DEBE DESPLAZARSE HACIA ∞ .

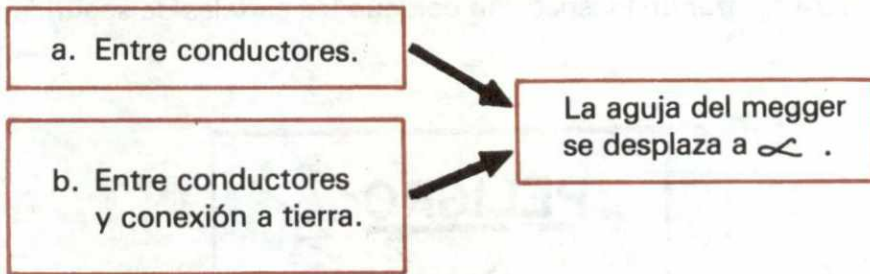


3. Mida el aislamiento de bobinas con la conexión a tierra.

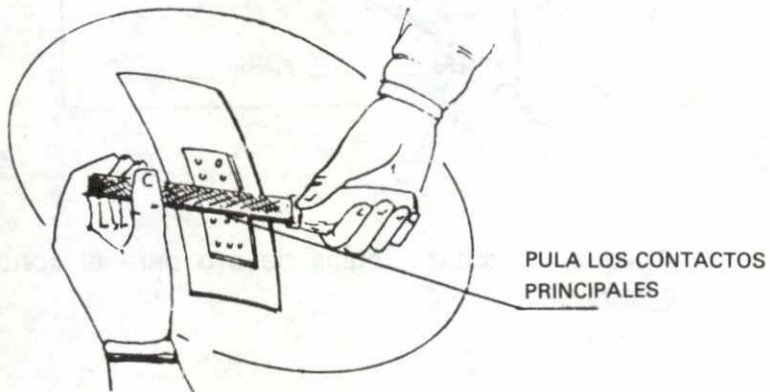


LA AGUJA
SE DESPLAZA
HACIA ∞ .

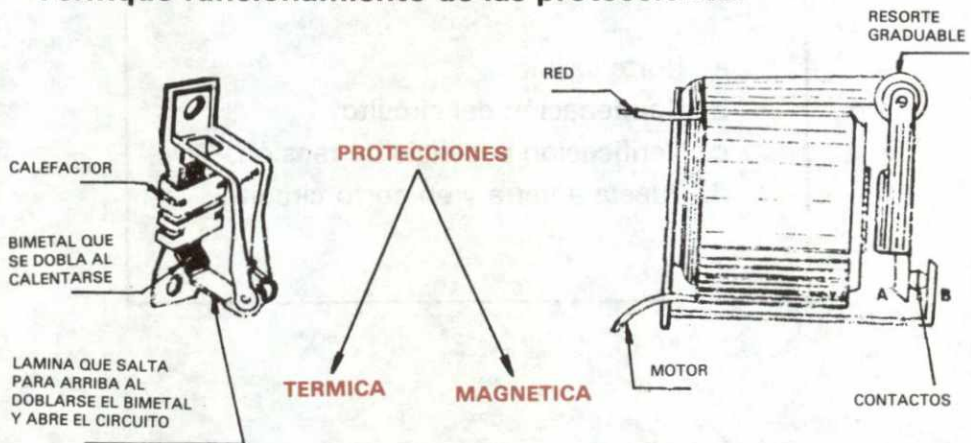
4. Mida el aislamiento de conductores eléctricos.



5. Revise contactos y protecciones del contactor.



Verifique funcionamiento de las protecciones.



E. NORMAS DE SEGURIDAD.

1. Al realizar una inspección coloque los carteles de seguridad.

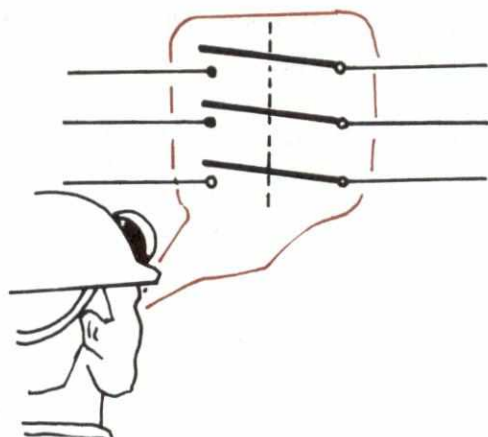


2. Aplique las cuatro reglas de oro para el control del riesgo eléctrico.

- a. Corte visible.
- b. Condenación del circuito.
- c. Verificación ausencia de tensión.
- d. Puesta a tierra y en corto-circuito.

3. Recuerde

"CORTE VISIBLE"



4. CONDENE EL CIRCUITO.



EVALUACION FINAL

Escriba una V en el círculo correspondiente a las **partes a inspeccionar** en los siguientes equipos:

1. En un **motor eléctrico** usted inspecciona.

- a. Cable de alimentación. ☐
 - b. Estator. ☐
 - c. Caja de conexiones. ☐
 - d. Temperatura. ☐
 - e. Rotor. ☐
-

2. En un **contactor** usted inspecciona.

- a. Fusibles. ☐
 - b. Contactos principales. ☐
 - c. Protecciones. ☐
 - d. Ventilador. ☐
 - e. Juntas antideflagrantes. ☐
-

3. En los **circuitos de alumbrado** usted inspecciona.

- a. Cable. ☐
 - b. Interruptor de cadena. ☐
 - c. Vidrios. ☐
 - d. Cierres herméticos. ☐
 - e. Bombillos. ☐
-

Sobre cada línea escriba la palabra que le permita completar los siguientes conceptos.

4. El mantenimiento eléctrico se clasifica en _____, programado y _____.
-

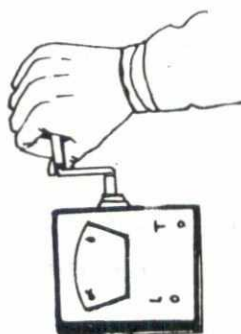
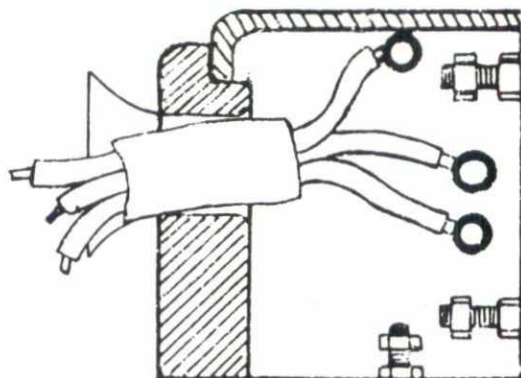
5. El mantenimiento preventivo consiste en una revisión _____ de los órganos _____ más vulnerables con el objeto de evitar _____ intempestivas.
-

6. El mantenimiento preventivo _____ darle a los equipos una _____ vida _____.
-

7. **Escriba el orden operacional** para la ejecución del **mantenimiento preventivo** de equipo eléctrico de minas.

- a. _____
 - b. _____
 - c. _____
 - d. _____
 - e. _____
-

8. Conecte el megger para medir el aislamiento **entre conductores** e indique el **desplazamiento de la aguja** si los conductores están en **corto-circuito**.

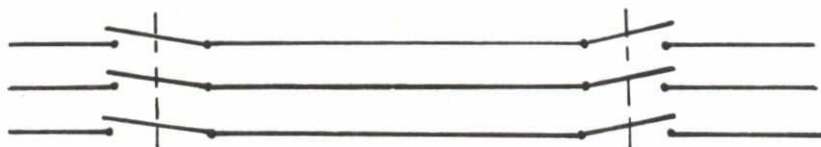


La aguja se desplaza hacia _____.

9. Enumere las cuatro reglas de oro:

- a. _____
 - b. _____
 - c. _____
 - d. _____
-

10. En el esquema siguiente coloque las líneas de puesta a tierra.



OBJETIVO TERMINAL

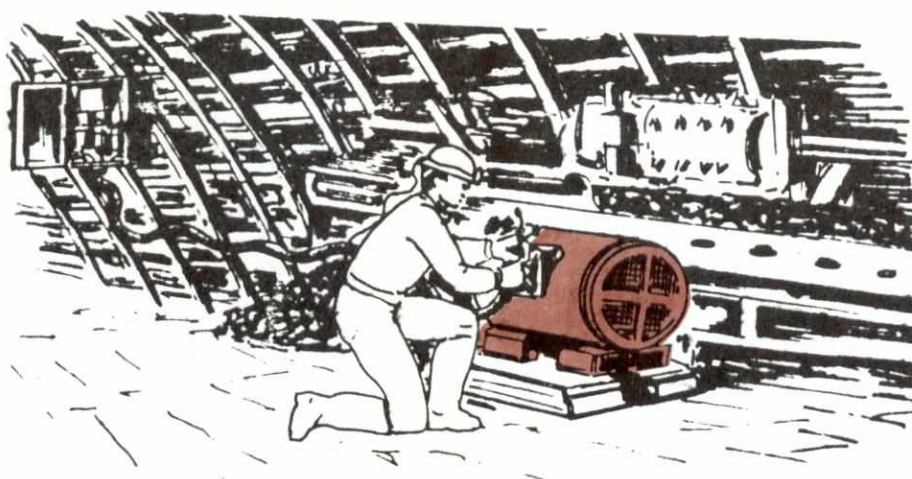
Dados los equipos, herramientas, condiciones de seguridad necesarias, el listado de la maquinaria programada, ruta de trabajo previamente aprobada por el Instructor y un auxiliar; usted podrá ejecutar el mantenimiento preventivo de equipos eléctricos de minería, tales como motores, contactores, circuitos de alumbrado, cables de alimentación, etc.

Se considera logrado el objetivo si:

- Identifica equipos a revisar.
- Elabora un listado de materiales, equipos y herramientas.
- Informa al jefe de la sección sobre el mantenimiento a realizar.
- Coloca carteles de seguridad bajo tierra.
- Condena el circuito a revisar.
- Mide aislamiento de motores eléctricos bajo tierra.
- Mide aislamiento de conductores eléctricos.
- Revisa contactor y protecciones del contactor.
- Cierra contactor.
- Observa las normas de seguridad.
- Hace entrega de las herramientas y equipos.

EJERCICIO TIPO

En la mina didáctica **realizar el mantenimiento preventivo del motor eléctrico de una máquina**, (transportadora, bomba, etc.), del contactor de accionamiento y del cable de alimentación.



S E N A	MODULO INSTRUCCIONAL: INSPECCIONES Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS ELECTRICOS DE MINERIA	MEDIDAS
	BLOQUE MODULAR ELECTRICIDAD DE MINAS	CENTRO NACIONAL MINERO

RESPUESTAS

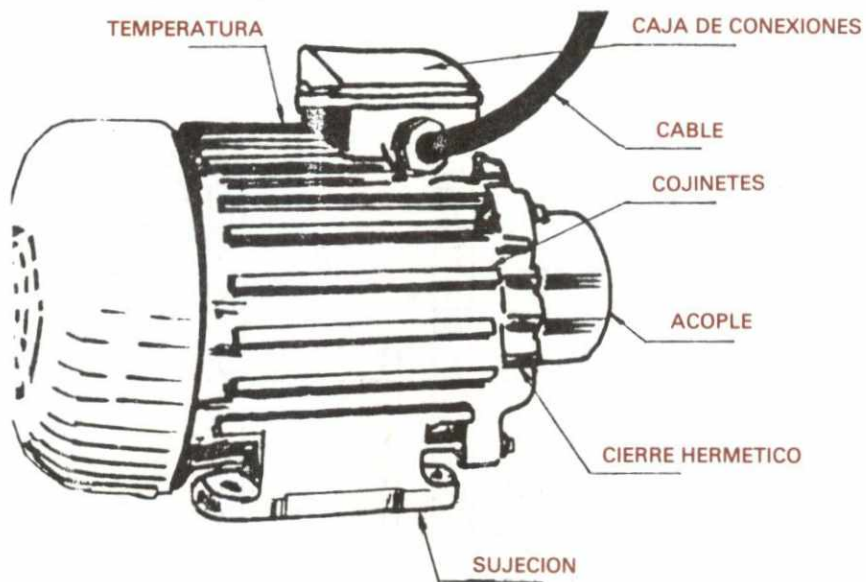
AUTOCONTROL No. 1

1. a. Ventilador. ☒
b. Caja de conexiones. ☒
c. Cable de alimentación. ☐
d. Núcleo magnético. ☐
e. Cojinetes. ☒
-

2. a. Fusibles. ☒
b. Ventilador. ☐
c. Contactos principales. ☒
d. Electroimán. ☒
e. Cojinetes. ☐
-

3. a. Cierre hermético. ☒
b. Bombillos. ☒
c. Cable de alimentación. ☒
d. Vidrios. ☒
e. Interruptores de cadena. ☒
-

4.



AUTOCONTROL No. 2

1. Solución cruci-eléctrico.

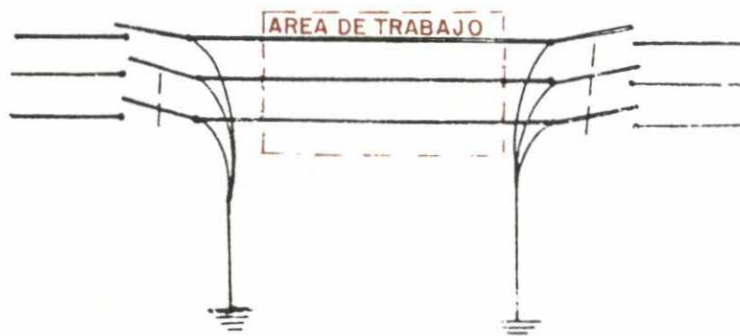


2. a. Carteles de seguridad.
 b. Informes de trabajo.
 c. Candado.
 d. Extintor.

(V)

(V)

3.



-
4. a. Haga un corto visible.
b. Condene el circuito.
c. Verifique la ausencia de tensión.
d. Puesta a tierra y en corto-circuito.

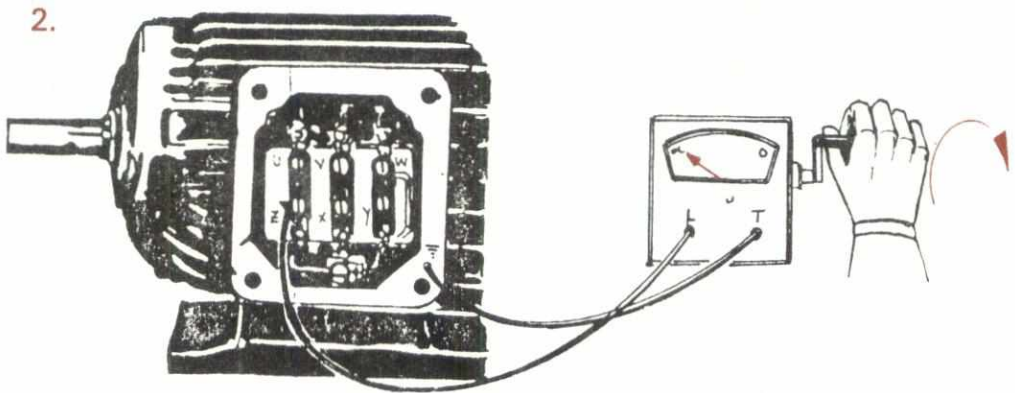
5. c. Voltímetro.



AUTOCONTROL No. 3

1. a. Cerrar contactor.
b. Medir aislamiento de conductores eléctricos.
c. Revisar contactos y protecciones del contactor.
d. Medir aislamiento de motores eléctricos.
e. Condenar el circuito.

5
3
4
2
1



3. d. El cable está en buenas condiciones.

V

4. a. Abra el seccionador o interruptor sobre el cual va a trabajar.
b. Coloque los carteles de seguridad necesarios.
c. Condene el circuito sobre el cual ha de trabajar.

EVALUACION FINAL

1. a. Cable de alimentación. ☐
- b. Estator. ☐
- c. Caja de conexiones. ☐
- d. Temperatura. ☐
- e. Rotor. ☐
-

2. a. Fusibles. ☐
- b. Contactos principales. ☐
- c. Protecciones. ☐
- d. Ventilador. ☐
- e. Juntas antideflagrantes. ☐
-

3. a. Cable. ☐
- b. Interruptor de cadena. ☐
- c. Vidrios. ☐
- d. Cierres herméticos. ☐
- e. Bombillos. ☐
-

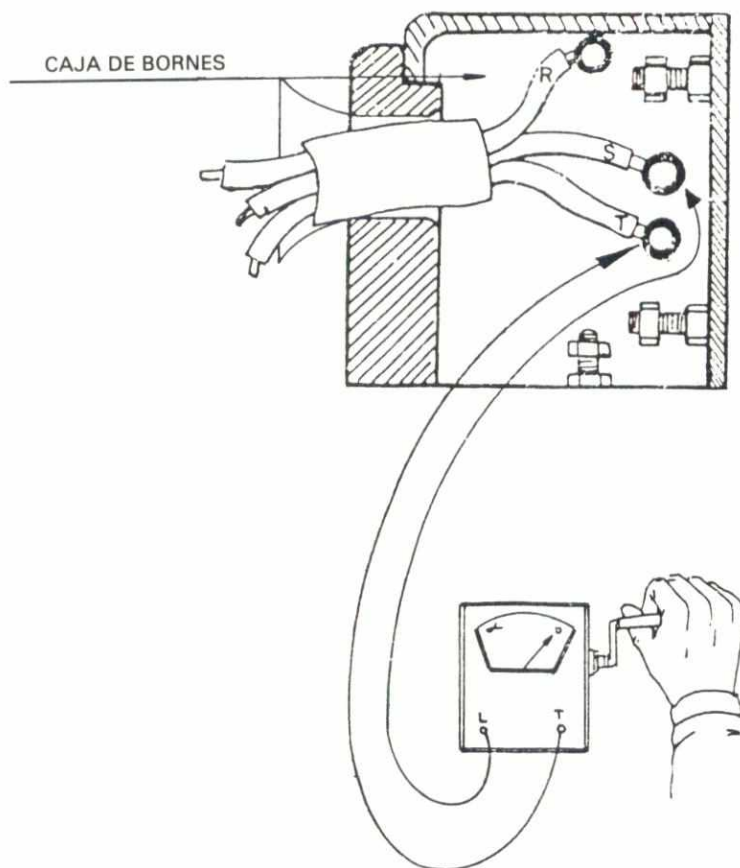
4. El mantenimiento eléctrico se clasifica en preventivo, programado y correctivo.
-

5. El mantenimiento preventivo consiste en una revisión periódica de los órganos eléctricos más vulnerables con el objeto de evitar averías intempestivas.
-

6. El mantenimiento preventivo permite darle a los equipos una mayor vida útil.
-

7. a. Condenar el circuito.
b. Medir aislamiento de motores eléctricos.
c. Medir aislamiento de conductores eléctricos.
d. Revisar contactos y protecciones del contactor.
e. Cerrar contactos.
-

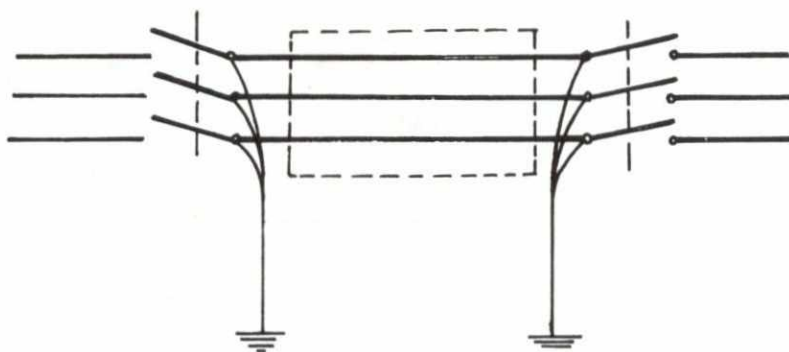
8.



La aguja se desplaza hacia cero.

9. a. Haga un corte visible.
b. Condene el circuito.
c. Verifique la ausencia de tensión.
d. Puesta a tierra y en corto-circuito.
-

10.



BIBLIOGRAFIA

1. E. BONNAFOUS. Motores Eléctricos.
 2. R. ROSENBERG. Reparación de Motores Eléctricos.
 3. SIEMENS Y DAVIS DERBY. Catálogo Equipo Minero.
 4. Electrificación de Minas. Carbones de Francia.
-

PUBLICACION
Centro Nacional Minero
SENA Regional Boyacá
SOGAMOSO — 1986